

ENCULTURACIÓN CIENTÍFICA A PARTIR DE LA ARGUMENTACIÓN: UNA CUESTIÓN SOCIOCIENTÍFICA (CSC) SOBRE IMPLANTES ESTÉTICOS*

Scientific enculturation since argumentation: one socio-scientific question on aesthetic implants

Recibido: 25 de septiembre de 2013 • Aprobado: 17 de abril de 2014

Ingrid Xiomara Carvajal**
Leonardo Fabio Martínez***

Resumen

Este artículo presenta el resultado parcial de la implementación del trabajo de grado, *Enculturación científica a partir de la argumentación: una cuestión sociocientífica (csc) sobre implantes estéticos*, para optar al título de Licenciada en Química. Dicho trabajo fue desarrollado mediante una secuencia de enseñanza, en la Institución Educativa Distrital Provincia de Quebec (nombre del colegio donde se realizó el estudio), ubicada en la Localidad de Usme de la ciudad de Bogotá D.C. La propuesta nace de la necesidad de articular la producción científica con la enseñanza de la química, mediante situaciones controversiales que permitan el fortalecimiento de habilidades argumentativas y de formación ciudadana, a partir de las cuales los estudiantes generen razonamientos científicos, éticos y morales sobre esta y otras cuestiones de corte sociocientífico.

Palabras clave: *cuestiones sociocientíficas, argumentación científica, implantes estéticos, secuencia de enseñanza, relaciones ciencia/tecnología/sociedad/ambiente (CTSA).*

* El presente trabajo corresponde a un producto de la formación inicial del profesorado asociado al Proyecto Colombo-Brasileño de Formación de Profesores en la interfaz universidad-escuela COL-UPN-531-12, cofinanciado por Colciencias y liderado por el grupo de investigación "Alternaciencias" de la Universidad Pedagógica Nacional.

** Licenciada en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Profesora de Química del Colegio Nuestra Señora de Nazareth, Purificación (Tolima). Correo electrónico: xiomicarvajal@gmail.com

*** Doctor en Educación para la Ciencia de la Universidade Estadual Paulista, Bauru, Brasil. Profesor de planta de la Universidad Pedagógica Nacional. Correo electrónico: lemartinez@pedagogica.edu.co

Abstract

This paper presents partial results about implementation of the thesis for obtain the degree in chemistry teacher, entitled “scientific enculturation based on the argumentation: a socio-scientific question on aesthetic implant”. It was developed in a neighborhood of the Bogota city, Colombia, through a teaching sequence. The proposal stems from the need to articulate scientific literature with teaching of chemistry since controversial situations that allow strengthen both, argumentative skills and civic education. So, students can generate scientific reasoning, ethical and moral on this and other socio-scientific topics.

Keywords: *social scientific issues, scientific reasoning, aesthetic implants, teaching sequence, relationships science-technology-society-environment (STSE).*

Introducción

La implementación de estrategias que favorezcan el proceso de enseñanz-aprendizaje, desde el desarrollo de habilidades argumentativas que partan de situaciones reales de tipo controversial, favorece el uso y la apropiación del lenguaje científico como forma de sustentar posturas y la toma de decisiones que involucren la ciencia y la tecnología. Dichas estrategias son importantes en el aula de clase y en el currículo debido a la necesidad de articular la producción de conocimiento científico y tecnológico con el conocimiento escolar desde sus implicaciones sociales. Por esta razón, este trabajo aborda la utilización de las CSC y su aporte al desarrollo de niveles de argumentación desde una secuencia de enseñanza y su contribución a la *enculturación científica*.

Desde esta perspectiva, el siguiente trabajo utilizó las cuestiones sociocientíficas (CSC) como una estrategia didáctica enmarcada desde el enfoque ciencia/tecnología/sociedad/ambiente (CTSA). Esto último obedece

a que los resultados obtenidos de otras investigaciones, por ejemplo el trabajo de Pinzón y Salazar (2012), evidencian que es posible, desde este enfoque, potenciar habilidades de argumentación, utilizando elementos del lenguaje científico para construir posturas críticas en situaciones reales que involucren la utilización de la ciencia y la tecnología (C&T) y sus implicaciones sociales.

Teniendo en cuenta lo anterior, la propuesta analizó, a través de los elementos de la argumentación propuestos por Jiménez (2010), el desarrollo de la comprensión conceptual, el favorecimiento de actitudes positivas hacia la ciencia, y la relación de estos elementos con aspectos de la realidad de los estudiantes y su entorno delimitado por un contexto socio-económico y cultural. Para trabajar los aspectos mencionados se propuso una secuencia de enseñanza-aprendizaje como estrategia de inclusión de las CSC enmarcadas en el campo de investigación. Lo anterior favorece el desarrollo de competencias y habilidades de manera progresiva, dando protagonismo a aquello que

promueva el interés y la motivación en los y las estudiantes, mediante la elaboración de redes conceptuales que permiten la interacción (en torno a su diseño e implementación) tanto del docente como del estudiante. También porque no es una estrategia cognitiva de tipo aditivo, sino interrelacionada y estructurada de manera progresiva, de tal forma que una actividad complementa y amplía la anterior, de acuerdo con la evaluación progresiva; en otras palabras, presenta el aprendizaje como proceso colaborativo y contextual.

Desarrollo

Para el desarrollo de la propuesta se seleccionó una población de 27 estudiantes¹ pertenecientes a la Institución Educativa Distrital Provincia de Quebec, ubicada en Usme en la ciudad de Bogotá D.C.; cuya selección se hizo teniendo en cuenta las siguientes razones:

Se encuentran en la fase inicial de la formación básica y media, lo que permite desarrollar habilidades de tipo argumentativo facilitando una aproximación a la enculturación científica.

Las edades de la población facilitan el trabajo con cuestiones controvertidas y de interés, que posibiliten la motivación de los estudiantes por temas científicos y tecnológicos.

Se encuentran en la etapa de la adolescencia en la que se deben desarrollar valores como la autoestima, identidad y reconocimiento por el otro, fundamentales para el ejercicio de su rol social.

¹ Entre los 12 y los 15 años de edad, conformado por 14 mujeres y 13 hombres.

Posteriormente se propone una secuencia de enseñanza que consta de tres fases: fase inicial, fase de apertura y fase de cierre para el desarrollo de los niveles de argumentación mediante la CSC en los y las estudiantes. La selección de la secuencia de enseñanza se realizó por las siguientes razones:

- Es un tipo de red conceptual que permite la interacción (con respecto a su diseño e implementación) tanto del docente como del estudiante: al primero lo lleva a examinar las necesidades conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes, con el fin de presentar un material atractivo y creativo; mientras que al segundo lo invita a exigirse en la construcción mental y en la investigación, utilizando todos los recursos posibles para construir de manera paralela la secuencia, desarrollando también una relación dialógica del trabajo maestro-estudiante.
- Siguiendo los planteamientos de Zenteno-Mendoza y Garritz (2010), para la elaboración de secuencias de enseñanza se deben tener en cuenta actividades pertinentes para el autoaprendizaje, el aprendizaje interactivo y el aprendizaje colaborativo. En el primer aspecto las actividades pueden girar en torno al estudio individual, la búsqueda de información, la elaboración de ensayos, historietas, mapas mentales e investigaciones escolares. En el segundo aspecto se promueve el desarrollo de conferencias, entrevistas, visitas guiadas a museos, industrias y laboratorios, así como el desarrollo de debates y seminarios. En el último aspecto se trata el estudio de casos, formulación de proyectos estudianti-

les y solución de problemas. Además de lo anterior, los autores sustentan que, a la luz de las investigaciones recientes, las secuencias de enseñanza exitosas son aquellas que consideran los intereses de los estudiantes y ofrecen una contextualización social de los aprendizajes, de tal manera que favorezcan procesos de argumentación en el aula.

Por otra parte, la intervención didáctica se dividió en tres momentos:

Primer momento: se propuso y se evaluó el proyecto de investigación con respecto a aspectos como la pertinencia, la coherencia, la selección de la población o sujetos de investigación, el tiempo de intervención y trabajo en la Institución Educativa Distrital Provincia de Quebec.

Segundo momento: aplicación de actividades de la primera fase de la secuencia de enseñanza (fase de apertura). Con los resultados obtenidos de esta se planearon y se implementaron las actividades de las siguientes fases. Algunas de las consideraciones que se tuvieron en cuenta para dichas fases (desarrollo y cierre) fueron las siguientes:

- Actividades que fomenten en los estudiantes el interés, la motivación y la curiosidad. Al respecto, encontramos que dichos factores se potencian a través de la presentación de videos, reportajes televisivos o en prensa escrita con imágenes que narran hechos impactantes (por ejemplo, las situaciones médicas extremas producto de la utilización de Ácido Hialurónico (AH) falso o el caso de los implantes siliconados PIP).

- Actividades que involucren la lúdica y que cambien constantemente. Esto debido a que los sujetos de la investigación se caracterizaron por ser estudiantes activos que muestran apatía ante la rutina o repetición de una misma forma de actuar por parte del docente en el aula de clase.
- La intervención del docente cuando esta no denota la “autoridad del conocimiento” sino al orientador de la construcción de este. Para cuyos efectos se tuvo en cuenta las apreciaciones e intervenciones de los estudiantes, en cuanto a las opiniones de cómo debía realizarse la clase, incluyendo parámetros de los materiales a utilizar, tiempo de realización, y formas de evaluarlas; fortaleciendo así la imagen del docente y la relación docente-estudiante.
- La pertinencia del material presentado a los estudiantes frente al lenguaje científico, pues el desarrollo del concepto del AH y los implantes siliconados requerían de ideas previas para abordar parte de la Química Orgánica que, según el currículo, se enseña en los dos últimos grados de la educación secundaria (los sujetos de la investigación pertenecían al grado séptimo de bachillerato).

Tercer momento: por último se analizó el material recolectado durante la intervención didáctica, con el fin de establecer los resultados obtenidos con los objetivos planteados, y la solución posible a la pregunta que orientó la investigación. Además, se generaron algunas consideraciones finales para mejorar la investigación en el aula de clase, por ejemplo, la utilización de CSC como una estrategia didáctica

que contribuya a la formación integral de los estudiantes de nuestro sistema educativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, es válido aclarar que el tiempo total de la investigación fue de un año, divididos en 6 meses de construcción de la propuesta que incluyó el diseño de las actividades de apertura de la secuencia de enseñanza, pues los resultados de esta fueron tenidos en cuenta para la fase de desarrollo, la fase de cierre y la caracterización de la población. En los siguientes 6 meses se implementaron las actividades correspondientes a la fase de desarrollo y cierre, registrando la información obtenida en audio, video, registros escritos y un diario de campo llevado por la investigadora, para su posterior análisis.

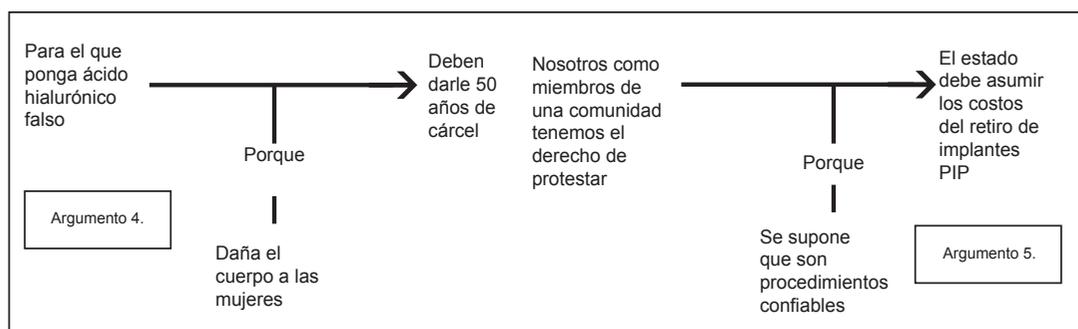
Después de la implementación se analizó la estructura de las construcciones comunicativas de los estudiantes, tales como la que se muestra a continuación, dada por el estudiante 17 durante la fase de apertura, quien respondió a la pregunta: ¿Si le ofrecieran pa-

garle implantes de AH, usted aceptaría? ¿Sí o no, y por qué?

Estudiante 17: pues yo dije que no, porque hay personas que están inyectando AH que es falso y por el caso de Jessica Cediel, y porque uno tiene que valorarse si Dios lo hizo a uno así.

Estudiante 19: yo no lo haría por plata porque yo me valoro primero que todo, y, digamos, si a uno le quedan cicatrices uno cómo va a quedar así. La plata no me va a hacer ver como era antes. Uno va a quedar rico pero igual uno va a quedar como deforme.

Argumentos como los siguientes fueron dados por estudiantes durante la fase de cierre. En estos se evidencia la mayoría de los elementos que conforman un argumento, además de mostrar un nivel 2 de argumentación, es decir, que construyen afirmaciones utilizando justificaciones aisladas o requeridas:



Conclusiones

Algunas de las conclusiones obtenidas del análisis se describen a continuación:

- El desarrollo de los niveles de argumentación se vio favorecido por las actividades propuestas y por la intervención de CSC como una estrategia para la enseñanza de la ciencia (Química), pues los estudiantes se encontraron en un nivel 2 de argumentación, al finalizar la intervención didáctica. Esto significa que en la formulación de afirmaciones con justificaciones requeridas o aisladas, a pesar de presentarse este nivel durante la intervención, se evidenció una evolución en cuanto al uso de las pruebas y la información, no solo para generar las afirmaciones y justificaciones, sino también para la proposición de conclusiones que las sustentaran.
- Favoreció el acercamiento y las relaciones de confianza entre docente investigador y los estudiantes, en la medida en que se intercambiaron en el aula de clase una discursividad oral y escrita, estableciéndolas como elementos discutibles y debatibles desde las evidencias presentadas, además de tenerse en cuenta las concepciones previas de los estudiantes.
- Posibilitó mostrar a los estudiantes la naturaleza cambiante, abstracta y trascendente de la construcción social de la ciencia (Química), evidenciado en el desarrollo de los razonamientos que problematizaron y colocaron en discusión las normas, valores, principios y formas de conducta vistos durante la intervención

didáctica como la formulación de afirmaciones con justificación por parte de los estudiantes.

Referencias

- Beltrán, M. J. (2010). Una cuestión socio-científica motivante para trabajar pensamiento crítico. *Zona Próxima*, 12, 144-157.
- Garriz, A. y Zenteno-Mendoza, B. E. (2010). Secuencias dialógicas, la dimensión CTS y asuntos socio-científicos en la enseñanza de la química. *Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 7(1), 2-25.
- Martínez, L. F. (2010). *A abordagem de questões sociocientíficas na formação continuada de professores de ciências: contribuições e dificuldades*. Tesis doctoral en Educación en Ciencias, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, Brasil.
- Martínez, L. F. y Vargas N. J. (2007). *Enseñanza de las Ciencias para ciudadanía en estudiantes de educación media a partir de cuestiones científicas*. Bogotá, D.C.: Universidad Pedagógica Nacional.
- Menéndez, I. (s.f.). *Aprendizaje significativo y secuencias* Recuperado el 25 de marzo de 2013, de http://ipes.anep.edu.uy/documentos/curso_dir_07/modulo2/materiales/inves/apren.pdf.
- Moreno Díaz, N. y Jiménez-Liso M. R. (2012). Las controversias sociocientíficas: temáticas e importancia para la educación científica. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 9(1), 54-70.

- Pinzón, Y. A. y Salazar, L. V. (2012). *Enculturación científica a través de la interdisciplinariedad de las cuestiones sociocientíficas (CSC)*. Tesis de maestría, facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, D.C., Colombia.
- Solbes, J. (2013). Contribución de las cuestiones sociocientíficas al desarrollo del pensamiento crítico: Introducción. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 10(1), 1-10.
- Zenteno-Mendoza, B. & Garritz, A. (2010). Secuencias dialógicas, la dimensión CTS y asuntos socio-científicos en la enseñanza de la Química. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1), 2-25.